

# **Reforma de la PAC de 2003. Evaluación del impacto sobre la superficie, los rendimientos de secano y la diversidad de cultivos en España**

Jorge Ruiz , Isabel Bardají , Alberto Garrido y Eva Iglesias

---

**RESUMEN:** Este artículo evalúa los impactos de la Reforma de la PAC de 2003 y la implementación del Pago Único (PU) sobre superficies, rendimientos de secano y diversidad de cultivo en España. Empleando datos de superficie, se hace un análisis estadístico para aislar el efecto del PU con respecto a la tendencia del periodo 1995-2009. Adicionalmente, se analiza el impacto sobre los rendimientos de las principales producciones de secano. Finalmente, se analiza la diversidad productiva. Desde la introducción del PU en secano se ha producido una mayor respuesta al mercado, caracterizada por una concentración e intensificación de la producción. También produjo un efecto marcado de reducción en la SAU total, y las SAUs de secano y regadío.

---

**PALABRAS CLAVES:** Agricultura española, PAC, Pago Único.

## **2003 CAP Reform. An assessment of its impact on the surface, rainfed yields and crop diversity in Spain**

---

**ABSTRACT:** This article evaluates the impacts of the 2003 CAP reform and the implementation of the Single Payment Scheme (SPS) on surface, rainfed crops' yields and crops diversification in Spain. Using surface data, a statistical analysis is performed to isolate the effect of the SPS with respect to the tendency of the period 1995-2009. Moreover, the impact on the yields of the major rainfed production is analyzed. Finally, an analysis of the production diversity is carried out. Since the introduction of the single payment, the reform has accentuated the response on the market of rainfed crops, which are characterized by a concentration and intensification of production. It had also significant negative effects in the Total Arable Land, including total rainfed and irrigated components.

---

**KEYWORDS:** Spanish agriculture, CAP, Single Payment.

## 1. Introducción

El acuerdo alcanzado por el Consejo de Ministros de Agricultura de la Unión Europea el 26 de junio de 2003 se concretó en una reforma sustancial del sistema de ayudas de la Política Agrícola Común. Esta reforma, concebida en principio como una revisión a medio plazo de las medidas en vigor para adaptarlas a la evolución de los mercados, finalmente se consolidó con la introducción del Pago Único como una de las reformas más radicales sufridas por la PAC desde su creación (Álvarez-Coque *et al.*, 2010; Brady y Ekman, 2011). La principal novedad que introdujo el Régimen del Pago Único (RPU) fue que las ayudas pasaran a estar desacopladas de la producción, lo que según la definición del desacoplamiento que hace Cahill implica que las ayudas no influyen en la toma de decisiones de los agricultores (Cahill, 1997).

Con este cambio en las políticas de apoyo, se pasó de ayudas a la producción que distorsionaban el mercado internacional, a ayudas al agricultor mediante pagos directos. El objetivo fue que los agricultores tomaran sus decisiones orientados por las señales del mercado en lugar de por las políticas de intervención (Kelch y Normile, 2004), pero manteniendo su renta. Además, el hecho de que esta reforma afectase a un gran número de productos de forma simultánea implicaría que la influencia de las ayudas sobre la producción debería ser menor que si se modificasen tan sólo unos pocos o un solo producto, como consecuencia del efecto sustitución (OECD, 2006).

No obstante, las expectativas de los agricultores tienen un papel muy relevante a la hora de tomar sus decisiones y este cambio en el sistema de ayudas podría tener un efecto diferente al esperado. En presencia de incertidumbre, las políticas de apoyo producen tres efectos, el efecto precio, el efecto riqueza y el efecto aseguramiento. El desacoplamiento del apoyo puede eliminar el efecto precio, en la medida en que aumenta la orientación al mercado. Sin embargo, los dos últimos efectos, provocados por el aumento de la renta y su estabilización pueden afectar a las decisiones de los productores (Hennessy, 1998).

Por otra parte, existe el riesgo de que los agricultores que desarrollen su actividad en regiones marginales y con técnicas tradicionales, obteniendo por tanto bajos rendimientos de cosecha, abandonen la actividad agrícola como consecuencia del desacoplamiento de las ayudas (Roselli *et al.*, 2008; Brady y Ekman, 2011). En una encuesta realizada por Tranter *et al.* (2007) a agricultores de Alemania, Portugal y Reino Unido, se constató que un 30% de ellos tenía la intención de alterar sus actividades agrícolas, y de estos un 30% consideraba abandonar los cultivos como opción. De los que pensaban dedicarse a una nueva actividad, la mayoría se planteaba la forestación o cultivos no destinados a la alimentación (Tranter *et al.*, 2007). Los agricultores que abandonen la actividad, se encontrarán en zonas marginales donde una producción sin ayudas no sea viable económicamente.

Teniendo en cuenta lo anterior, existen argumentos para esperar que la introducción del RPU haya tenido efectos sobre la producción, al afectar a las decisiones de los productores. Se producirán abandonos de superficie de cultivo o extensificación de sistemas de producción en aquellos casos en que los bajos rendimientos no permitan cubrir los costes de producción a los precios de mercado en zonas marginales

(Brady y Ekman, 2011). Pero también, en las zonas más productivas se producirá la intensificación de los sistemas de producción o variaciones en la distribución de los cultivos, en la medida en que se han podido alterar los niveles de apoyo con respecto a la situación previa a 2003.

En España, por su extensión, su relieve y la presencia de climas marcadamente distintos, las diferencias productivas entre regiones son más que notables, dando lugar a diferentes modelos de agricultura, por lo que los efectos de la reforma deben ser también diferentes. Además, con el fin de evitar posibles abandonos de superficie en zonas poco productivas, se optó por el desacoplamiento parcial de las ayudas en algunos cultivos como cereales, leguminosas de grano, fécula de patata y semillas, dentro del modelo de aplicación histórico, lo que debe haber condicionado estas producciones. También hay que tener en cuenta que el año en que comenzó a aplicarse el nuevo sistema de ayudas fue 2006, coincidiendo así el período de aplicación con la crisis de los precios de las materias primas de 2007 y 2008. Esta crisis supuso el aumento del precio y de la volatilidad de muchos productos agrarios así como de los inputs, lo que también ha podido influir en las decisiones de los productores.

Teniendo en cuenta todo ello, el objetivo de este trabajo es identificar algunos de los efectos producidos por la implementación de la reforma de 2003 sobre la agricultura española. La introducción del RPU, y su desacoplamiento parcial en algunos sectores productivos, puede haber tenido efectos diferenciales, sectoriales y regionales, en las superficies cultivadas, así como en los rendimientos. MARM (2009) muestra que la superficie de algunos cultivos, como trigo duro, maíz, arroz, leguminosas, algodón y remolacha, que han perdido apoyo específico de forma considerable, se ha visto reducida, mientras que la de otros cereales como trigo blando o cebada ha aumentado tras la aplicación del RPU. Este estudio persigue concretar este efecto e identificar otros que se hayan producido como consecuencia de la implementación del RPU, sumando al análisis de superficies el de los rendimientos. En este último caso, el estudio se ha limitado a analizar los posibles efectos sobre los rendimientos de los cultivos de secano, mucho más variables que los de regadío y más susceptibles de ser modificados por las estrategias de los productores, en un escenario de desacoplamiento del apoyo, dada la mayor dependencia de las ayudas directas en estos sistemas. El supuesto implícito es que en los regadíos, los niveles de intensificación ya son elevados y los cambios producidos por la reforma del sistema de apoyo es más lógico que lleven a modificaciones en la distribución de cultivos, como así ha sido en la realidad (Carmona *et al.*, 2011). Además los rendimientos en regadío varían mucho menos que en los de secano, por lo que la atribución de impactos sería mucho más difícil.

Por último, se espera que la implementación de la Reforma de la PAC de 2003 con la inclusión del Pago Único, haya reducido la diversidad de cultivos (Brady y Ekman, 2011; De Graaff *et al.*, 2010) lo que indicaría una mayor especialización de la agricultura.

El artículo se organiza en cuatro apartados. Tras la introducción, en el segundo se describe la metodología empleada en el análisis estadístico de superficies, rendimientos y diversidad de cultivos. A continuación, en el tercer apartado, se sintetizan los resultados obtenidos, diferenciando las superficies de cultivo, rendimientos de cosecha y diversidad de cultivos. Por último, en el cuarto apartado, se presentan las principales conclusiones del estudio.

## 2. Metodología

Para detectar los cambios producidos por la implementación del RPU sobre la superficie agraria española, los rendimientos de cosecha y la diversidad de cultivos, se analizó la evolución de la Superficie Agraria Útil (SAU) y la de sus principales componentes, la tendencia seguida por los rendimientos de cosecha en secano de los principales cultivos y la distribución de la superficie de cultivo. Los datos empleados en dichos análisis abarcan desde 1996 hasta 2009 y son los disponibles en los Anuarios de Estadística Agraria publicados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).

### 2.1. Superficie

La SAU, según la definición del anuario, es el conjunto de la superficie agraria, excluyendo la superficie forestal. Dentro de ella, se incluyen tanto las tierras de cultivo como los prados y pastizales. A su vez dentro de las tierras de cultivo, se consideran los cultivos herbáceos, los cultivos leñosos y la superficie en barbecho.

Siguiendo esta definición, la evolución de la superficie agraria se ha estudiado mediante el análisis de la SAU, y dentro de ella, las tierras de cultivo considerando sus componentes: cultivos herbáceos y leñosos. Los datos que se han empleado en este análisis se han recogido a nivel autonómico y posteriormente se han agregado a nivel nacional.

Para caracterizar la evolución de la superficie agrícola en España, se han estudiado los diferentes agregados de superficie considerados dentro de la definición de SAU, con el objetivo de determinar cuál ha sido su tendencia y si ésta ha cambiado a partir del año 2006 con la introducción del Pago Único. Con el fin de detallar esta caracterización del comportamiento de la superficie agrícola, también se ha estudiado la superficie de los principales cultivos.

La evaluación de las tendencias seguidas por la SAU y sus componentes, así como por la superficie de los distintos cultivos, se realizó por medio de modelos de regresión lineal por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), con la siguiente expresión general:

$$Y_t = a + b T + c D + \varepsilon_t \quad [1]$$

La variable dependiente  $Y_t$  se corresponde en cada caso con las variables de superficie estudiadas en secano y regadío, a nivel nacional y a nivel autonómico. Estas variables son la SAU, las tierras de cultivo, los cultivos herbáceos y los cultivos leñosos. Análogamente y empleando la misma ecuación, se ha estudiado la superficie de secano, regadío y total, por cultivos, usando datos de superficie a nivel nacional.

Las variables explicativas que se incluyen en el modelo son: la *tendencia* ( $T$ ) que es la tendencia histórica seguida por la variable durante el periodo 1996-2009, y una variable *dummy* ( $D$ ) que toma el valor 1 en el periodo 2006-2009 y, por tanto, capta el cambio producido tras la implementación del RPU, con respecto a la tendencia general del periodo. La interpretación de los coeficientes estimados para estas variables se hace de manera conjunta, de tal forma que si  $b > 0$  y  $c > 0$  se ha producido un aumento de superficie que ha continuado tras la reforma con mayor crecimiento, si  $b > 0$  y  $c < 0$  el crecimiento que se estaba produciendo ha pasado a ser un aumento a menor tasa o un descenso,  $b < 0$  y  $c < 0$  implican una tendencia al descenso que es más acusada tras la implantación del RPU, y por último, cuando  $b < 0$  y  $c > 0$  se ha pasado de una tendencia al descenso a una con menor tasa de descenso o aumento de superficie.

En estas regresiones para comprobar la presencia o no de autocorrelación, se realizó además el test de Durbin-Watson (Durbin y Watson, 1950).

Con las estimaciones realizadas a nivel nacional, también se aplicó el test de Chow para determinar en el caso de que se hayan producido cambios estructurales en los agregados de superficie, el año exacto. Este test se emplea para detectar si se han producido cambios estructurales en la evolución de una variable, entre dos periodos determinados (Dufour, 1982). Un cambio estructural motivado por una política fiscal o monetaria, implica un cambio notable en los parámetros de una serie temporal a largo plazo. La hipótesis nula considera que los coeficientes estimados de ésta variable son iguales antes y después del momento del cambio. Por tanto, si se rechaza la hipótesis nula se ha producido un cambio estructural entre ambos periodos.

## **2.2. Rendimientos**

Para analizar la evolución de los rendimientos de cosecha en secano, se ha considerado la provincia como unidad de análisis y la misma serie temporal que la empleada en las superficies.

Los rendimientos se han dispuesto en paneles por provincias en el periodo 1996-2009. Para cada uno de los cultivos estudiados, se ha incluido un panel por cada una de las provincias productoras de los cultivos analizados, seleccionándose únicamente aquellas con una superficie suficientemente representativa, de al menos un 1% del total nacional.

Dada la varianza observada en los rendimientos, tanto entre las diferentes provincias como dentro de ellas, la técnica utilizada para su análisis ha sido un Modelo de Regresión con Datos de Panel de Efectos Aleatorios. La ecuación general estimada en cada cultivo es la siguiente:

$$R_{ti} = \alpha + bT + cD_{PU} + dI_{ti} + eS_{t-1} + fP_{ti} + u_i \quad [2]$$

La variable dependiente,  $R_{it}$ , es el rendimiento medio en secano en la provincia  $i$  en el año  $t$ . Esta variable, recogida por cultivo y provincia a lo largo de toda la serie temporal, viene expresada en kilogramos por hectárea y ha sido obtenida, al igual que la superficie y el precio, de los Anuarios de Estadística Agraria publicados por el MAGRAMA.

La variable explicativa tendencia ( $T$ ), es la tendencia seguida por los rendimientos en el periodo 1996-2009. Para recoger la tendencia seguida por los rendimientos en el periodo de aplicación del RPU, se ha incluido una variable *dummy* ( $D$ ), que toma valor 1 en el periodo 2006-2009. La interpretación de los coeficientes estimados para estas variables es igual que en el modelo usado para el análisis de las superficies.

Otros factores que se ha considerado que afectan al comportamiento de los rendimientos, son recogidos por el resto de variables explicativas. El índice de superficie ( $I$ ), capta el impacto de las variaciones de superficie. Cuando la superficie de un cultivo disminuye, lo más probable es que la superficie retirada de éste haya sido en tierras marginales con bajos rendimientos con lo que los rendimientos medios provinciales aumentarán. Si en cambio la superficie aumenta, se pueden producir dos situaciones diferentes, la primera es que se ocupen las tierras marginales abandonadas y con bajos rendimientos, descendiendo por tanto el rendimiento medio, y la otra es que se ocupen tierras previamente destinadas a cultivos que han pasado a ser menos rentables pero que gozaban de buenos rendimientos, con lo que los rendimientos medios aumentarían. Este índice es el porcentaje que representa la superficie de secano del cultivo en el año  $t$  y la provincia  $i$ , con respecto a la media de superficie del periodo 1996-2005. Se ha calculado como la superficie de secano del cultivo en el año  $t$  y la provincia  $i$  multiplicado por 100 y dividido entre la media de la superficie provincial del periodo 1996-2005. Los valores inferiores a 100 representan descensos y los superiores aumentos.

La variable precio ( $S$ ), es el precio medio percibido por los agricultores en la campaña anterior, y actúa como un incentivo para los agricultores para aumentar o disminuir la inversión en inputs en función del precio esperado. Está medido en euros por cada 100 kilos de cosecha.

Por último, se incluye la variable ( $P$ ), que son las precipitaciones acumuladas en milímetros entre febrero y mayo a nivel provincial. Con esta variable se recoge la influencia que han tenido las precipitaciones en los rendimientos de cosecha, algo que en secano es determinante. Fue obtenida de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Mediante los test de Wooldridge y de Wald se analizó la presencia de autocorrelación y heterocedasticidad. En el test de Wooldridge (2003) la hipótesis nula es que no existe autocorrelación, por lo que si se rechaza la hipótesis se concluye que sí existe autocorrelación en los errores. El método de Wooldridge utiliza los residuos de una regresión de primeras diferencias, observando que si  $u_{it}$  no está serialmente correlacionado, entonces la correlación entre los errores  $u_{it}$  diferenciados para el periodo  $t$  y  $t-1$  es igual a -0,5. Al realizar esta prueba sobre los datos se detectó la presencia de autocorrelación que es necesario corregir.

El test de Wald para heterocedasticidad está basado en el multiplicador de Lagrange de Breusch y Pagan (1980). En este test, la hipótesis nula es que no existe

heterocedasticidad, es decir:  $H_0: \Omega_i^2 = \Omega^2$  para toda  $i$ , por lo que si esta hipótesis se rechaza, hay un problema de heterocedasticidad que hay que corregir. La implementación del test de Wald, determinó la presencia de heterocedasticidad en el modelo.

Una vez determinada la presencia de autocorrelación y heterocedasticidad, se optó por realizar el análisis de los rendimientos de acuerdo con el método de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (MCGF), con el se corrigen ambas. Los estimadores de MCGF que se emplearon para la estimación de los parámetros, se expresan como:

$$\tilde{\beta}(MCGF) = (X'\Omega^{-1}X)^{-1}X'\hat{\Omega}^{-1} \quad [3]$$

En los modelos con datos de panel con heterocedasticidad y autocorrelación los residuos  $u_p$ , se distribuyen de forma aleatoria con media 0 y varianza.

$$\Omega = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1n} \\ \sigma_1 & \sigma_2^2 & \cdots & \sigma_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \cdots & \sigma_N^2 \end{pmatrix} \quad [4]$$

### 2.3. Diversidad de cultivos

Finalmente se ha analizado la diversidad de cultivos, para comprobar si ésta, como se espera, se ha visto alterada como consecuencia de la reforma. Una disminución de la diversidad de cultivo reflejaría un aumento de la especialización de la agricultura y por tanto una mayor respuesta a las señales del mercado.

Para el análisis de la diversidad, se calculó el índice de diversidad de Shannon Weaver (Shannon y Weaver, 1949). Éste índice, muy empleado en ecología y biología para estudiar la biodiversidad en poblaciones (Keylock, 2005), fue adaptado para estudiar la evolución de la diversidad de cultivos en la agricultura española, pero respetando, como sugieren Spellerberg y Fedor (2003), las diferencias entre diversidad y riqueza de especies. El índice de Shannon ( $H'$ ), se expresa como un número entero positivo y cuanto mayor es su valor, mayor es la diversidad de especies. Su expresión es:

$$H' = - \sum_i^S p_i \ln p_i \quad [5]$$

Dónde  $S$  es el número total de cultivos en la provincia;  $p_i$  es la proporción de hectáreas del cultivo  $i$  con respecto del total de hectáreas de todos los cultivos ( $\frac{n_i}{N}$ ), siendo  $n_i$  el número de hectáreas del cultivo  $i$ , y  $N$  la suma (en hectáreas) de la superficie de todos los cultivos.

### 3. Resultados y discusión

#### 3.1. Superficie

Al analizar la superficie agrícola en el periodo comprendido entre 1996 y 2009, se constató que a nivel nacional la pérdida de SAU fue ligeramente superior a 1.600.000 hectáreas lo que representa una disminución del 6,7% del total cuantificado en 1996. Hay que resaltar que la pérdida, desde la implantación del RPU en 2006, ha sido de un 4,3% lo que representa el 65% de la disminución total de superficie de todo el periodo.

A pesar de la disminución general de superficie en España, en el regadío se registra un aumento en el cómputo global del periodo de un 5,3%, sin embargo, desde 2006 se ha producido un descenso del 1,5%. Los datos con la evolución de la superficie están recogidos en el Anexo 1.

En el análisis de las tendencias se ha diferenciado el comportamiento en el ámbito nacional y el autonómico. Los resultados obtenidos de las regresiones de las diferentes variables de superficie a nivel nacional, se muestran en los Cuadros 1 y 2, y los de las regresiones para las Comunidades Autónomas aparecen recogidos en los Anexos 3 y 4.

CUADRO 1

#### Resultados de las regresiones de los agregados de superficie a nivel nacional (SAU Total, SAU de Secano, Regadío y Superficie de cultivo)

| Variable              | SAU Total  |             | SAU Secano |              | SAU Regadío |             | Sup. Cultivo |             |
|-----------------------|------------|-------------|------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
|                       | Coef.      | Desv.       | Coef.      | Desv.        | Coef.       | Desv.       | Coef.        | Desv.       |
| T (Tendencia)         | -90.430    | (8.638)***  | -59.000    | (30.878)*    | 26.291      | (3.298)***  | -117.207     | (12.324)*** |
| D ( <i>Dummy</i> )    | -44.4754   | (84.352)*** | -664.724   | (300.591)**  | -84.835     | (31.397)**  | -70.872      | (12.0911)   |
| (Constante)           | 25.817.230 | (51.472)*** | 18.274     | (184.729)*** | 3.574.309   | (20.260)*** | 18.902.361   | (72.972)*** |
| R <sup>2</sup>        | 0,92       |             | 0,72       |              | 0,95        |             | 0,94         |             |
| d                     | 1,772      |             | 1,328      |              | 1,512       |             | 1,935        |             |
| Chow chi <sup>2</sup> | 16,52***   |             | 5,17**     |              | 214,56***   |             | 2,83*        |             |
| Año                   | 2006       |             | 2006       |              | 2006        |             | 2007         |             |

\*p<0,1; \*\* p<0,05; \*\*\* p<0,01.

Fuente: Anuarios de estadística agraria del MAGRAMA y elaboración propia.



## CUADRO 2

### Resultados de las regresiones de los agregados de superficie a nivel nacional (Cultivos Herbáceos en secano, Cultivos Herbáceos en regadío, Cultivos Leñosos en secano y Cultivos Leñosos en regadío)

| Variable              | C. Herb. Sec |              | C. Herb. Reg |             | C. Leñ. Sec |             | C. Leñ. Reg |             |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | Coef.        | Desv.        | Coef.        | Desv.       | Coef.       | Desv.       | Coef.       | Desv.       |
| T (Tendencia)         | -91.514      | (17.142)***  | -11.051      | (5.940)*    | -21.403     | (7.392)**   | 29.359      | (3.408)***  |
| D (Dummy)             | -192.952     | (168.979)    | -132.095     | (55.493)**  | -85.345     | (38.099)**  | -3.283      | (2.0616)    |
| (Constante)           | 8.205.377    | (100.746)*** | 2.283.032    | (37.214)*** | 3.933.760   | (73.373)*** | 830.151     | (29.452)*** |
| R <sup>2</sup>        | 0,89         |              | 0,89         |             | 0,99        |             | 0,92        |             |
| d                     | 1,930        |              | 1,472        |             | 1,227       |             | 1,685       |             |
| Chow chi <sup>2</sup> | 3,26(*)      |              | 8,43(***)    |             | 136,69(***) |             | 69,09(***)  |             |
| Año                   | 2006         |              | 2007         |             | 2006        |             | 2006        |             |

$p < 0,05$ : \*\*\*  $p < 0,01$ .

Fuente: Anuarios de estadística agraria del MAGRAMA y elaboración propia.

En los cuadros se muestra, para cada una de las variables analizadas, la tendencia (*T*) seguida en todo el periodo estudiado y la variación sufrida por ésta tras la implantación del RPU (*D*) expresando en cada caso su cuantía y significatividad estadística, el valor de  $R^2$  y del estadístico de Durbin-Watson. Para este modelo en el que  $K=2$  y  $n=14$ , los límites de decisión establecidos en las tablas de Durbin y Watson son  $d_L = 0,905$  y  $d_U = 1,551$  (Durbin y Watson, 1950), con lo que con valores de  $d$  comprendidos dentro del intervalo 1,551 y 2,449 no se rechaza la hipótesis nula, por lo que no existe autocorrelación. Únicamente en los casos de la SAU de secano, los cultivos herbáceos de regadío y los cultivos leñosos de secano, el valor de  $d$  se encuentra en la zona de incertidumbre, aunque próximo al valor inferior del intervalo, por lo que se puede considerar que tampoco existe autocorrelación en estos casos cometiendo un error mínimo. En estos cuadros también se incluye el resultado del test de Chow, indicando la chi cuadrado, la significatividad y el año en el que se ha producido el cambio estructural en la variable.

La SAU nacional ha seguido una tendencia significativa al descenso ( $p < 0,01$ ), que tras la aplicación de la reforma, se ha visto reforzada también significativamente ( $p < 0,01$ ), reflejo del cambio estructural que se ha producido en el conjunto de la superficie agrícola española desde el año 2006. Dentro de la SAU se observan diferencias en la tendencia entre el secano y el regadío, mientras que en el secano la tendencia es al descenso, aunque no significativa, en el regadío ha sido significativa al aumento. A partir de 2006 la tendencia al descenso del secano es más acusada y significativa ( $p < 0,01$ ), mientras que el regadío disminuye ( $p < 0,01$ ). En ambos casos como refleja el test de Chow, se produjo un cambio estructural tras la introducción del RPU.

La Superficie de Cultivo total muestra un descenso significativo ( $p < 0,01$ ) que continua tras la reforma, aunque sin ser significativo hasta el año 2007. En el con-

junto de la superficie de cultivo, en los herbáceos tanto en secano ( $p<0,01$ ) como en regadío ( $p<0,01$ ), la tendencia ha sido al descenso de forma significativa, reforzándose a partir de 2006 y siendo significativa en el regadío. En la superficie de herbáceos en regadío en 2007 se produce un cambio estructural, lo que indica un cambio muy notable en estos cultivos coincidiendo con el nuevo sistema de ayudas.

Por su parte en los leñosos, las tendencias del secano y del regadío han sido significativas y opuestas, mientras que en secano la superficie ha disminuido, en regadío ésta ha aumentado. Desde el año 2006, tanto en el secano como en el regadío se ha producido un cambio significativo, mientras que en el secano la disminución de superficie ha continuado con mayor intensidad de la que se estaba siguiendo hasta entonces, en el regadío se ha pasado del aumento que se estaba produciendo antes de la reforma, a perderse hectáreas de cultivo irrigadas.

El aumento de la pérdida de SAU total producido a nivel nacional tras la implementación de la reforma, al descender a nivel autonómico aparece reflejado en la todas las Comunidades Autónomas a excepción de los casos puntuales de Galicia y Castilla y León, donde se ha producido un leve incremento de 6.800 y 20.000 hectáreas respectivamente y Madrid donde la superficie es constante desde 2004. Los datos con la evolución de la SAU por Comunidades Autónomas están recogidos en el Anexo 2.

Observando los datos por aprovechamientos en los Anexos 3 y 4, se aprecia como en el secano se ha producido una reducción en casi todas las Comunidades Autónomas que después de 2006 ha sido más intensa. En el regadío, la evolución ha sido distinta en cultivos herbáceos y en leñosos. El descenso registrado en los herbáceos, se ha localizado en la Comunidad Valenciana, La Rioja, Extremadura y Andalucía, siendo la pérdida de superficie más intensa tras el RPU. Con la reforma también decrece la superficie de herbáceos en Castilla la Mancha. En leñosos de regadío por el contrario, se observa una tendencia al aumento, en 10 de las 17 Comunidades Autónomas. A partir de 2006, los leñosos aumentan con mayor intensidad en Castilla la Mancha, La Rioja y Extremadura y disminuyen en Cantabria, Andalucía y Murcia.

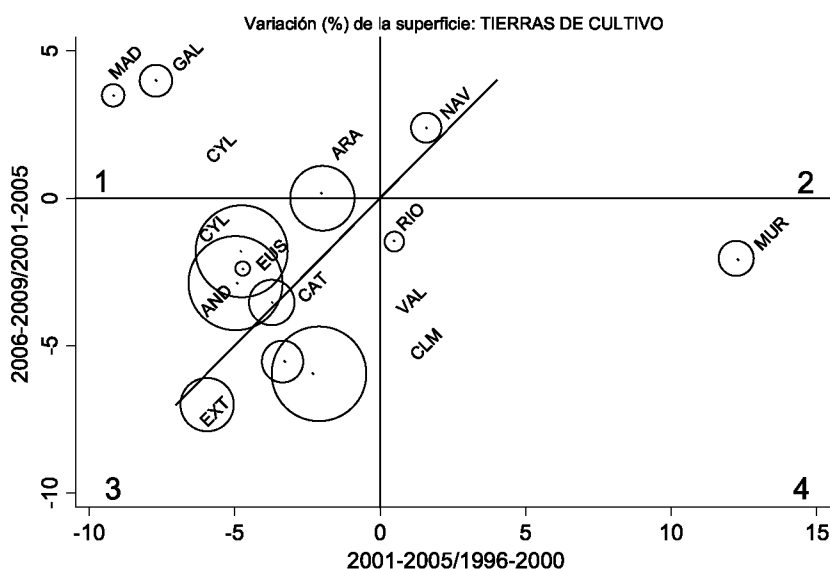
Para profundizar en los cambios en el ámbito autonómico de las tierras de cultivo y en el secano –que es donde se han producido las mayores pérdidas de superficie–, se ha representado el comportamiento de las Comunidades Autónomas en gráficos de dispersión. En ellos la evolución anterior a la reforma aparece en el eje de abscisas, reflejando la variación porcentual de superficie entre los periodos 1996-2000 y 2001-2005, de tal manera que cuando ha aumentado aparece a la derecha del eje de ordenadas y cuando ha disminuido a la izquierda. De forma análoga se representa en el eje de ordenadas la diferencia entre los periodos 2001-2005 y 2006-2009, una vez introducido el RPU, quedando por encima del eje de abscisas las variaciones positivas y por debajo las negativas. En los cuadrantes, numerados de izquierda a derecha y de arriba a abajo, 2 y 3 se ha representado la bisectriz que representa los casos en que las variaciones porcentuales tras la reforma son iguales y del mismo signo. En los casos situados por encima de la bisectriz en el tercer cuadrante, la disminución de superficie posterior a la reforma será inferior a la producida hasta entonces, de la misma forma que, por encima de la bisectriz en el segundo cuadrante, la ocupación

de nuevas tierras será superior después de la reforma. El tamaño diferente de los círculos que representan a las Comunidades Autónomas es proporcional a la superficie que aporta cada una de ellas al total nacional.

El primer agregado que se representa es el total de tierras de cultivo.

## GRÁFICO 1

**Evolución de las Tierras de Cultivo antes de la reforma en eje de ordenadas y después de ésta en el eje de abscisas, por Comunidades Autónomas**



\* El tamaño de los círculos expresa la superficie media en cada CA.

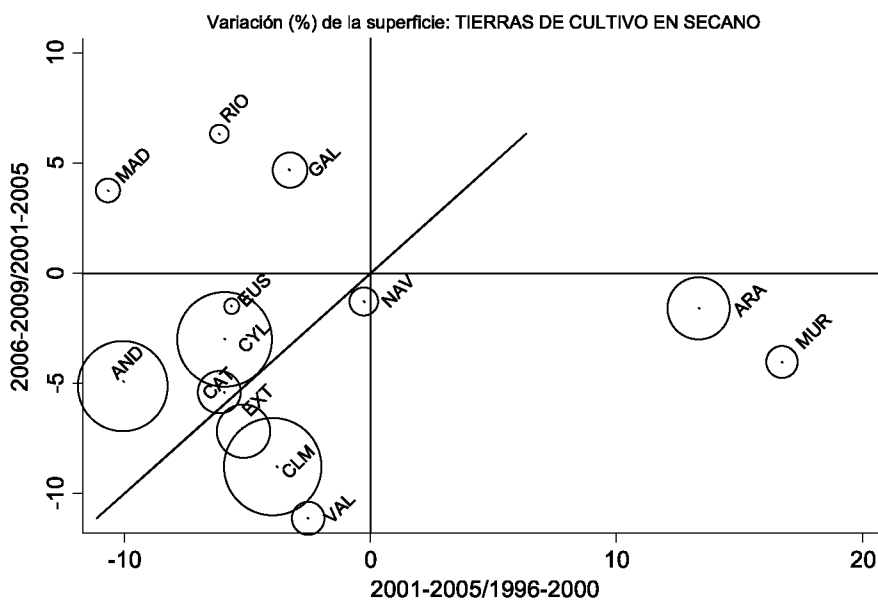
Fuente: Anuarios de estadística agraria del MAGRAMA y elaboración propia.

En este Gráfico se aprecia como en la gran mayoría de las Comunidades Autónomas se ha perdido superficie de cultivo antes y después de la reforma, aunque tras ésta, las pérdidas han sido menores en proporción en Andalucía, Cataluña, Castilla y León y País Vasco. Por el contrario, en Castilla La Mancha, Comunidad Valenciana y Extremadura, las pérdidas han sido mayores. Algunas Comunidades muestran un comportamiento diferente como Madrid, Galicia y Aragón que antes de la reforma estaban perdiendo superficie, pero que después la han aumentado. Navarra es el único caso que aumenta en ambos periodos y tanto Murcia como la Rioja, han pasado de crecer a disminuir. La mayoría de las Comunidades y por tanto de la superficie, se encuentra en el tercer cuadrante lo que confirma la disminución que se había detectado en la SAU nacional.

En los siguientes Gráficos se representa el comportamiento de las tierras de cultivo en secano y dentro de ellas la de los herbáceos de secano, que representan prácticamente el 30% de la SAU total española.

GRÁFICO 2

**Evolución de las Tierras de Cultivo en Secano antes de la reforma en eje de ordenadas y después de ésta en el eje de abscisas, por Comunidades Autónomas**

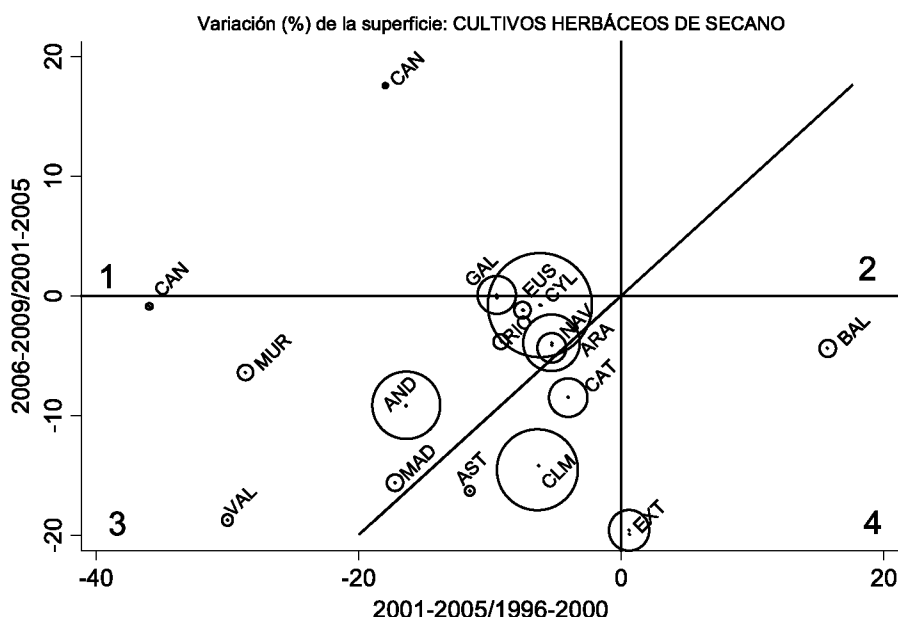


\* El tamaño de los círculos expresa la superficie media en cada CA.

Fuente: Anuarios de estadística agraria del MAGRAMA y elaboración propia.

### GRÁFICO 3

**Evolución de los Cultivos Herbáceos en Secano antes de la reforma en eje de ordenadas y después de ésta en el eje de abscisas, por Comunidades Autónomas**



\* El tamaño de los círculos expresa la superficie media en cada CA.

Fuente: Anuarios de estadística agraria del MAGRAMA y elaboración propia.

En secano la mayoría de las Comunidades Autónomas muestra una tendencia muy parecida a la que se apreciaba en el Gráfico 1, en el que se mostraba el descenso en el total de las tierras de cultivo antes y después de 2006. Aquí también, Madrid, La Rioja y en este caso Galicia muestran un comportamiento diferente al general, pasando de perder a ganar superficie. Murcia y Aragón que habían crecido, han disminuido ligeramente con la reforma.

En los herbáceos de secano la práctica totalidad de las Comunidades y de la superficie se encuentran en el tercer cuadrante, aunque por encima de la bisectriz, lo que refleja un descenso en el ritmo de pérdida de superficie. Por el contrario en Castilla La Mancha, Asturias y Cataluña el descenso es mayor tras la reforma. Son pocas las Comunidades que no siguen la tendencia mayoritaria, pero que aportan poca superficie individualmente como ocurre con Cantabria, Baleares y Extremadura.

A nivel de cultivo, los resultados obtenidos de las regresiones se recogen en el Anexo 5, donde se muestra el signo del coeficiente y su significatividad estadística.

Las variaciones detectadas en las superficies de cultivo, y dentro de ellas en los cultivos herbáceos y los leñosos, se caracterizan aquí con el estudio individualizado de los cultivos.

Como se observa en dicho Anexo, la tendencia a la disminución observada en los herbáceos de secano, tanto a nivel nacional como autonómico, se ha manifestado fundamentalmente en la cebada, las leguminosas de consumo humano, el girasol, la remolacha y los forrajes cosechados, con descensos significativos en todos los casos. Tras la reforma, son también significativos el cambio en la cebada, que pasa a aumentar su superficie, y el aumento de intensidad en el descenso de las leguminosas. El comportamiento del trigo duro es también muy significativo puesto que ha pasado de ver crecer su superficie a sufrir una disminución tras la aplicación del RPU.

En el caso de los herbáceos de regadío, se observa una disminución en la remolacha, el girasol, los forrajes cosechados y el tabaco, los cuales han mantenido esta tendencia tras la reforma a excepción del girasol que sufre un repunte en su superficie. Por el contrario, aumentan el trigo blando, la cebada, el maíz, el arroz, el algodón, las leguminosas de consumo humano, la alfalfa y el tomate. Sin embargo, una vez implantado el nuevo régimen de ayudas, en estos cultivos la tendencia se desacelera pasando al descenso en algunos casos, a excepción de la cebada que crece con mayor intensidad. En hortalizas –a excepción del tomate–, la reducción se ve agudizada con el Pago Único.

Dentro de los leñosos, destaca la tendencia a la disminución en secano, agudizada tras la reforma, de la superficie de frutos secos y viñedo. En el olivar se ha producido un aumento de superficie que tras la reforma no ha sufrido cambios significativos.

Así mismo, dentro de los cultivos leñosos pero en regadío se ha producido un aumento en naranjas y mandarinas, en el resto de los cítricos, en viñedo y olivar. La tasa de aumento de estos cultivos se ha reducido tras la entrada en vigor del RPU, siendo significativa en olivar, viñedo y los cítricos a excepción de naranja y mandarina. Los frutos secos han seguido una disminución de superficie que no ha variado tras la reforma. Sin embargo, la superficie de frutales que no estaba teniendo variaciones importantes, desde el año 2006 ha sufrido una pérdida de superficie significativa.

### **3.2. Rendimientos**

Los cultivos seleccionados para el estudio de los rendimientos fueron trigo, trigo duro, trigo blando, cebada, centeno, olivar, almendro, judía, lenteja y garbanzo, todos ellos en secano. Los resultados obtenidos de las regresiones se muestran en los Cuadros 3 y 4.

### CUADRO 3

#### Resultados de las regresiones por mínimos cuadrados (FGLS) de los rendimientos en secano por cultivos a nivel nacional, con datos en paneles por provincias para el periodo 1995-2009

|                     | Trigo         |             | T. Duro     |              | T. Blando   |                | Cebada        |               | Centeno       |              |
|---------------------|---------------|-------------|-------------|--------------|-------------|----------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Variable            | Coef.         | Desv.       | Coef.       | Desv.        | Coef.       | Desv.          | Coef.         | Desv.         | Coef.         | Desv.        |
| T (Tendencia)       | -18,47        | (11,29)     | -89,57      | (19,99)****  | -146,26     | (54,70)****    | -41,51        | (16,24)**     | -13,59        | (14,88)      |
| D (Dummy)           | 420,59        | (101,72)*** | 618,44      | (202,42)***  | 612,32      | (507,44)       | 557,76        | (169,58)***   | 232,57        | (136,45)*    |
| I (Índice Sup.)     | 1,25          | (0,74)*     | 3,71        | (0,76)***    | -1,90       | (1,78)         | 2,46          | (0,55)***     | 0,16          | (0,17)       |
| S (Precio)          | -15,40        | (12,20)     | 1,35        | (1,37)****   | -32,33      | (7,74)****     | -37,67        | (29,06)       | 2,38          | (26,99)      |
| P (Precipitaciones) | 4,39          | (0,26)****  | 3,48        | (0,77)****   | 5,11        | (0,78)****     | 3,77          | (0,45)****    | 2,83          | (0,22)       |
| Constante           | 38.804        | (22.613)**  | 179.910     | (39.980)**** | 301.656     | (1092.959)**** | 85.188        | (325.079)**** | 28.184        | (29.723)**** |
| Observaciones       | 406           |             | 304         |              | 350         |                | 364           |               | 602           |              |
| nº de grupos        | 29            |             | 22          |              | 25          |                | 26            |               | 43            |              |
| Wald chi²           | 312,16 (****) |             | 56,63(****) |              | 76,72(****) |                | 128,57 (****) |               | 169,59 (****) |              |

\*p<0,1; \*\* p<0,05; \*\*\* p<0,01.

Fuente: Anuarios de estadística agraria del MAGRAMA y elaboración propia.

### CUADRO 4

#### Resultados de las regresiones por mínimos cuadrados (FGLS) de los rendimientos en secano por cultivos a nivel nacional, con datos en paneles por provincias para el periodo 1995-2009

|                     | Olivar        |            | Almendro      |              | Judía       |              | Lenteja       |              | Garbanzo    |              |
|---------------------|---------------|------------|---------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|-------------|--------------|
| Variable            | Coef.         | Desv.      | Coef.         | Desv.        | Coef.       | Desv.        | Coef.         | Desv.        | Coef.       | Desv.        |
| T (Tendencia)       | 5,93          | (5,49)     | -5,95         | (1,63 )****  | 6,12        | (4,22)       | -12,46        | (5,43) ****  | 12,54       | **(5,05)     |
| D (Dummy)           | 123,87        | (43,49)*** | 74,10         | (15,80) **** | -178,63     | (38,46)****  | 87,29         | (64,06) **** | 243,91      | *** (38,42)  |
| I (Índice Sup.)     | 4,06          | (0,26)**** | 0,54          | (0,14 )****  | 0,46        | (0,10) ****  | 0 ,49         | (0,07) ****  | 0,53        | *(0,28)      |
| S (Precio)          | 2,02          | (1,15)*    | 1,08          | (0,17 )****  | 1,25        | (0,48) ****  | 6,48          | (3,67) ****  | 11,05       | *** (1,32)   |
| P (Precipitaciones) | 2,79          | (0,19)**** | -0,20         | (0,03 )****  | 0,81        | (0,16) ****  | 0 ,51         | (0,06) ****  | 0,42        | *** (0,06)   |
| Constante           | 11.460        | (110.279)  | 12.172        | (3.249 )**** | 12.040      | (8.459) **** | 25.030        | (10.894)     | -25.361     | *** (10.140) |
| Observaciones       | 252           |            | 252           |              | 336         |              | 490           |              | 336         |              |
| nº de grupos        | 18            |            | 18            |              | 24          |              | 35            |              | 24          |              |
| Wald chi²           | 649,56 (****) |            | 171,28 (****) |              | 67,86(****) |              | 152,49 (****) |              | 67,86(****) |              |

\*p<0,1; \*\* p<0,05; \*\*\* p<0,01.

Fuente: Anuarios de estadística agraria del MAGRAMA y elaboración propia

A la hora de valorar el aumento de los rendimientos de estos cultivos, hay que tener en cuenta el papel que han jugado tanto la gran subida de precios que se produjo en los años 2007 y 2008, como las condiciones meteorológicas que han resultado muy favorables para la agricultura desde la implantación del RPU. Estos efectos sobre los rendimientos se recogen mediante las variables que recogen los precios percibidos por los agricultores y las precipitaciones, llegando a matizar el efecto de la tendencia.

Como se observa en los Cuadros 3 y 4, los rendimientos de estos cultivos a lo largo de todo el periodo analizado han seguido una tendencia negativa y estadísticamente significativa en trigo duro ( $p < 0,01$ ), trigo blando ( $p < 0,01$ ), cebada ( $p < 0,05$ ), almendro ( $p < 0,01$ ) y lenteja ( $p < 0,01$ ) que tras la reforma, aumenta en todos los casos. La tendencia a la baja de los rendimientos de estos cultivos puede estar indicando una reducción de la intensificación productiva derivada del estancamiento de los precios hasta 2006 y el desacoplamiento de las ayudas.

En cambio el garbanzo presenta una tendencia al aumento que se incrementa tras la reforma. Solo en el caso de la judía los rendimientos de cosecha han disminuido de forma considerable tras la reforma.

En cuanto a los efectos producidos por el resto de variables explicativas, es importante destacar algunos hechos muy relevantes. Como cabía esperar, la respuesta a los precios ha sido muy significativa en la mayoría de los cultivos, destacando el comportamiento de trigo duro y trigo blando, ambos con coeficientes contrarios, lo que implica que ante aumentos de los precios del trigo, se produce un aumento de la intensificación en el trigo duro en perjuicio del trigo blando. La respuesta a los precios también ha sido muy significativa en olivar, almendro, judía, lenteja y garbanzo.

La respuesta de los rendimientos a las variaciones de superficie también revela un comportamiento significativo y positivo en todos los casos a excepción de trigo blando y centeno. Esto indica que cuando se ha producido un aumento de superficie en estos cultivos, ha sido en las tierras más productivas, retirándose aquellas con rendimientos marginales.

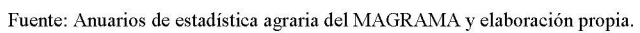
Finalmente, la significatividad positiva obtenida en las precipitaciones en todos los cultivos, a excepción de centeno y almendro, confirma su importancia en la viabilidad de las producciones de secano. En el caso del almendro es sorprendente una relación negativa y significativa, lo que se explica por contar con unos rendimientos medios completamente erráticos a lo largo de la serie analizada, que sufren variaciones interanuales en ambos sentidos y de hasta un 50%, especialmente a partir del año 2002.

### **3.3. Diversidad de cultivos**

Los resultados del índice de Shannon-Wiener se han representado en mapas en los que se muestra su evolución provincial en dos periodos, el primero muestra la evolución entre la media del periodo 1995-2000 y la de 2001-2005 y en el segundo se muestra la diferencia entre 2001-2005 y 2006-2009. Los aumentos del índice y por tanto de la diversificación de cultivos se representan en gris y los descensos del índice y de la diversificación en negro.



### Evolución del Índice de Shannon a nivel provincial entre los periodos 1995-2000 y 2001-2005



## MAPA 2

### **Evolución del Índice de Shannon a nivel provincial entre los periodos 2001-2005 y 2006-2009**



Nota: En gris se representan los aumentos del índice de diversificación, en negro los descensos.

Fuente: Anuarios de estadística agraria del MAGRAMA y elaboración propia.

Una primera observación sugiere que antes de la reforma la tendencia a la diversificación era mayor, con algunas excepciones en que se detectaba una mayor especialización productiva. Es el caso de Álava o Jaén, con predominio de viñedo y olivar, algunas zonas hortícolas del litoral mediterráneo o provincias como Zamora o León, con predominio de dehesas y paramos, de escasas alternativas productivas.

Después de la reforma se ha producido una disminución de la diversificación de cultivos. La especialización productiva ha avanzado en otros sistemas de producción como algunos regadíos del interior peninsular, especialmente de la ribera del Tajo y del Duero, los secanos más productivos, como los existentes en Soria, Burgos o Palencia, y la cornisa cantábrica. Frente a ello, zonas como las provincias de Andalucía occidental, Valladolid, Zamora, o Zaragoza y Lérida, con una extensión significativa de cultivos forrajeros, han aumentado la diversificación de cultivos.

#### 4. Conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos en el estudio de la superficie de cultivo, los rendimientos de cosecha y la diversidad de cultivos, se puede concluir que la implementación del RPU ha tenido efectos importantes sobre la agricultura española. Hasta su entrada en vigor se estaba produciendo una pérdida progresiva de superficie en secano y un aumento gradual de los regadíos y de la diversidad de cultivos. Tras la reforma hay una menor diversificación de cultivos, probablemente debida a que se ha producido una mayor orientación al mercado por parte de los agricultores.

Desde el año 1996 hasta que se implantó el RPU, se produjo un descenso de superficie que con el nuevo sistema de ayudas fue mucho más intenso, representando la disminución de superficie entre 2006 y 2009, el 65% del total de pérdidas del periodo 1996-2009. Es especialmente significativo el descenso de la superficie de regadío desde 2006, si se tiene en cuenta que hasta entonces estaba aumentando. Estos descensos generalizados de superficie son efecto del cambio sufrido por la estructura productiva agrícola entre 2006 y 2007, y está motivado por la sustitución de un sistema de ayudas acopladas a la producción por un sistema para el sostenimiento de rentas. El nuevo sistema incentiva conductas económicas de los productores más acordes con las señales de mercado, que se materializan en un aumento de la especialización y la intensificación productiva. Estos cambios se han observado en el secano en el cual han aumentado significativamente los rendimientos y en la diversidad de cultivos que se ha reducido con el Pago Único. Con el nuevo sistema de ayudas, los agricultores se orientaron al mercado maximizando sus rentas con cultivos más remunerados en el mercado. Esto motivó el abandono de cultivos y superficies marginales en los que la agricultura no resultaba rentable sin ayudas.

A pesar de que la tendencia seguida es muy similar en la mayoría de los casos, esta reestructuración no se ha producido de forma homogénea, ni en todos los sistemas productivos, ni de forma inmediata, habiéndose asentado a lo largo de las campañas de 2006 y 2007. De las pérdidas generalizadas de superficie producidas hasta establecerse el RPU, aumentando su intensidad tras su implantación en los cultivos herbáceos en secano y regadío y los leñosos en secano, se escapaban los leñosos de regadío. Estos estaban ganando superficie, pero el RPU ha frenado esta tendencia, con especial relevancia para el caso de olivar y viñedo. En el olivar las ayudas a la producción, favorecieron la modernización del sector debido al aumento de la rentabilidad económica de las explotaciones, incentivando nuevas plantaciones y la mejora de los rendimientos. Con la reforma se mantienen gran parte de estas explotaciones posiblemente debido al mantenimiento de una ayuda parcialmente acoplada a la producción de aceite, en esos años.

La reestructuración de la producción también ha puesto de manifiesto una distinta evolución regional en la superficie de cultivo. Así, después de 2006 la reducción de los herbáceos en secano se ha mantenido de forma generalizada, a excepción de regiones cerealistas más productivas como Andalucía y Castilla y León, donde esta superficie ha crecido en la cebada y otros cereales como consecuencia del aumento del

precio de estos cultivos en estos años. La reducción de estos aprovechamientos se ha producido fundamentalmente en maíz, leguminosas, tubérculos, remolacha, girasol y cultivos forrajeros, todos ellos cultivos afectados por la reforma, indicando una adaptación progresiva de los agricultores acorde a las expectativas generadas por el cambio de ayudas. Parte de estos cultivos, que con el desacoplamiento y la eliminación de ayudas a la producción habían visto disminuida su rentabilidad, han aumentado considerablemente su superficie en busca de mayores beneficios al ser empleados en ganadería para alimentación animados por el aumento de los precios de los piensos en más de un 50% en 2007 y 2008.

Los leñosos de secano también han perdido superficie en la práctica totalidad de las regiones, a excepción de Asturias con una pequeña subida. Las pérdidas se han localizado fundamentalmente en Castilla la Mancha, Comunidad Valenciana, Extremadura y Baleares. En el caso de Castilla la Mancha y Extremadura, parte de estas pérdidas se deben a un proceso de modernización de regadíos, consecuencia del fomento de reestructuraciones como indica la subida de la superficie de leñosos de regadío en ambas Comunidades, pero también a los efectos de los programas de arranque subvencionado de viñedo. En cítricos y frutales se ha producido un pago transitorio hasta el año 2009 acoplado completamente a la producción, para pasar a continuación al RPU, lo que ha supuesto un retraso en el tiempo de los efectos de la nueva política sobre estos cultivos.

En los herbáceos de regadío, el descenso mayoritario anterior a la reforma, se ha localizado en Comunidad Valenciana, la Rioja, Extremadura, Andalucía y Castilla y León, siendo los cultivos que más han descendido la remolacha, el girasol, los forrajes y el tabaco como consecuencia de la progresiva adaptación a la pérdida del apoyo específico que gozaban estos cultivos y que ha reducido su rentabilidad. También los cultivos empleados para alimentación en ganadería han descendido como consecuencia de la disminución progresiva de la cabaña ganadera que también se produjo antes de la reforma. Hay que destacar el caso del girasol que, como consecuencia de las expectativas de un aumento de su demanda para biocombustibles, vio incrementada su superficie en este periodo. Las pérdidas posteriores al RPU se encuentran localizadas mayoritariamente en Andalucía, Extremadura y Castilla la Mancha, siendo estas generalizadas en prácticamente todos los cultivos, entre los que destacan trigo blando, maíz, arroz, algodón, leguminosas, alfalfa y tomate. Sin embargo, como consecuencia de los altos precios, tras la reforma se ha potenciado la siembra de cereales, en especial cebada y de cultivos forrajeros.

En el caso de los leñosos de regadío, el aumento previo a la nueva PAC se focalizó fundamentalmente en las Comunidades del norte peninsular; Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco, así como en Andalucía, Castilla la Mancha y Extremadura, donde aumentaron fundamentalmente, naranja, mandarina y el resto de cítricos, el viñedo y el olivar. Una vez en vigencia el nuevo sistema, se produce una pérdida especialmente intensa en los frutales que sufren el desacoplamiento en 2009. De nuevo se refleja así la mayor orientación al mercado producida por el Pago Único.

Del estudio de los rendimientos en secano también se deduce, observando el signo y la significatividad del índice de superficie, que los descensos de superficie deben

haberse producido en zonas marginales con rendimientos reducidos y los aumentos en zonas que antes estaban dedicadas a otros cultivos, que ya no son tan rentables, pero que gozaban de una buena productividad.

Aunque no se pueden explicar todos los impactos detectados por la reforma, puesto que ha coincidido con la subida de precios de las materias primas, es indiscutible que los cambios detectados en este trabajo van en la dirección que se pretendía al introducir el Pago Único. Los agricultores toman decisiones cada vez más acordes a las señales de mercado, respondiendo a los precios e intensificando y concentrando la producción en aquellos cultivos que proporcionan mayores márgenes, sacrificando con ello la diversidad productiva a cambio de una mayor especialización.

## Referencias

- Álvarez-Coque, J.M. y Gómez-Limón, J.A. (2010). *Chequeo médico de la PAC y perspectivas de la Política Agraria Común tras 2013*. Eumedia y Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- OECD. (2006). “Decoupling: A Conceptual Overview”. *OECD Papers*, 5(11): 1-31. <http://doi.org/bndpr5>
- Brady, M. y Ekman, S. (2011). “The impact of decoupling and modulation in the European Union: a sectoral and farm level assessment”. En OECD (Ed.): *Workshop on the Disaggregated Impacts of CAP Reform*. OECD Publishing, Paris. <http://doi.org/cqsxks>
- Breusch, T. y Pagan, A. (1980). “The Lagrange multiplier and its applications to model specification in econometrics”. *Review of Economics Studies*, 47: 239-253.
- Cahill, S. (1997). “Calculating the Rate of Decoupling for Drops Under CAP. Oilseeds Reform”. *Journal of Agricultural Economics*, 48(1-3): 349-78. <http://doi.org/d9x6qv>
- Carmona, G., Varela-Ortega, C. y Bromley, J. (2011). “The Use of Participatory Object-Oriented Bayesian Networks and Agro-Economic Models for Groundwater Management in Spain”. *Water Resources Management*, 25(5): 1509-1524. <http://doi.org/dhxjir>
- De Graaff, J., Kessler, A. y Duarte, F. (2010). “Financial consequences of cross-compliance and flat-rate-per-ha subsidies: The case of olive farmers on sloping land”. *Land Use Policy*, 28(2): 388-394. <http://doi.org/cn4jbb>
- Dufour, J.M. (1982). “Generalized Chow Test for Structural Change: A coordinate-free approach”. *International Economic Review*, 23(3): 565-575.
- Durbin, J. y Watson, G. (1950). “Testing for serial correlation in least squares regression.I”. *Biometrika*, 37(3-4): 409-428. <http://doi.org/fsqjbb>

- Hennessy, D.A. (1998). "The production effects of agricultural income support policies under uncertainty". *American Journal of Agricultural Economics*, 80(1): 46-57. <http://doi.org/cdfjrb>
- Kelch, D. y Normile, M. (2004). *CAP Reform of 2003-04. Outlook Report WRS-04-07*. United States Department of Agriculture, Washington D.C.
- Keylock, C. (2005). "Simpson diversity and the Shannon–Wiener index as special cases of a generalized entropy". *Oikos*, 109(1): 203-207. <http://doi.org/c3p45t>
- MARM. (2009). "Reforma PAC 2003: efecto sobre las superficies de cultivo". *Análisis y Prospectiva - Serie AgrInfo* n°15. Subdirección General de Análisis, Prospectiva y Coordinación, Subsecretaría. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- Roselli, L., De Gennaro, B., Cimino, O. y Medicamento, U. (2008). "The Effects Of The Cap Reform Process On Italian Olive Tree Farming". Comunicación presentada en *European Association of Agricultural Economists 109th Seminar*, Viterbo.
- Shannon, C. y Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana.
- Spellerberg, I. y Fedor, P. (2003). "A tribute to Claude Shannon (1916-2001) and a plea for more rigorous use of species richness, species diversity and the 'Shannon-Wiener' Index". *Global ecology and biogeography*, 12: 177-179. <http://doi.org/bz2swz>
- Tranter, R., Swinbank, A., Wooldridge, M., Costa, L., Knapp, T., Little, G. y Sotomayor, M. (2007). "Implications for food production, land use and rural development of the European Union's Single Farm Payment: Indications from a survey of farmers' intentions in Germany, Portugal and the UK". *Food Policy*, 32(5-6): 656-671. <http://doi.org/b37btw>
- Wooldridge, J. (2003). "Cluster-Sample Methods in Applied Econometrics". *The American Economic Review*, 93(2): 133-138. <http://doi.org/ct47zf>

## ANEXO 1

### Evolución de la Superficie Agraria Útil (SAU) total, en secano y regadío en el periodo 1996-2009 a nivel nacional

| Año          | Total      | Dif. Anual        | %            | Secano     | Dif. Anual        | %            | Regadío   | Dif. Anual     | %           |
|--------------|------------|-------------------|--------------|------------|-------------------|--------------|-----------|----------------|-------------|
| 1996         | 25.618.948 | 0                 | 0            | 22.016.562 | 0                 | 0,00         | 3.602.386 | 0              | 0,00        |
| 1997         | 25.659.210 | 40.262            | 0,16         | 22.025.084 | 8.522             | 0,04         | 3.634.125 | 31.739         | 0,88        |
| 1998         | 25.628.368 | -30.842           | -0,12        | 21.977.244 | -47.840           | -0,22        | 3.651.125 | 17.000         | 0,47        |
| 1999         | 25.530.764 | -97.604           | -0,38        | 21.842.178 | -135.066          | -0,61        | 3.688.587 | 37.462         | 1,03        |
| 2000         | 25.337.272 | -193.492          | -0,76        | 21.602.700 | -239.478          | -1,10        | 3.734.570 | 45.983         | 1,25        |
| 2001         | 25.254.250 | -83.022           | -0,33        | 21.527.512 | -75.188           | -0,35        | 3.726.738 | -7.832         | -0,21       |
| 2002         | 25.182.092 | -72.158           | -0,29        | 21.391.578 | -135.934          | -0,63        | 3.790.513 | 63.775         | 1,71        |
| 2003         | 25.074.838 | -107.254          | -0,43        | 21.303.304 | -88.274           | -0,41        | 3.771.533 | -18.980        | -0,50       |
| 2004         | 24.935.720 | -139.118          | -0,56        | 21.135.488 | -167.816          | -0,79        | 3.800.232 | 28.699         | 0,76        |
| 2005         | 25.012.760 | 77.040            | 0,31         | 21.155.016 | 19.528            | 0,09         | 3.857.743 | 57.511         | 1,51        |
| 2006         | 24.559.670 | -453.090          | -1,84        | 20.719.444 | -435.572          | -2,06        | 3.840.225 | -17.518        | -0,45       |
| 2007         | 24.216.936 | -342.734          | -1,42        | 20.402.328 | -317.116          | -1,53        | 3.814.609 | -25.616        | -0,67       |
| 2008         | 24.230.524 | 13.588            | 0,06         | 20.412.422 | 10.094            | 0,05         | 3.818.101 | 3.492          | 0,09        |
| 2009         | 23.961.712 | -268.812          | -1,12        | 20.160.870 | -251.552          | -1,25        | 3.800.804 | -17.297        | -0,46       |
| <b>Total</b> |            | <b>-1.657.236</b> | <b>-6,73</b> |            | <b>-1.855.692</b> | <b>-8,86</b> |           | <b>198.418</b> | <b>5,31</b> |

Fuente: Anuarios de estadística agraria del MAGRAMA y elaboración propia.

## ANEXO 2

### Evolución de la Superficie Agraria Útil (SAU) total, en secano y regadío en los periodos 1996-2005 (Pre-PAC) y 2006-2009 (Post-PAC) por Comunidades Autónomas y total nacional

| CCAA         | SAU | PRE-PAC   | POST-PAC | CCAA        | SAU | PRE-PAC  | POST-PAC   |
|--------------|-----|-----------|----------|-------------|-----|----------|------------|
| <b>GAL</b>   | TOT | -36.370   | 6.819    | <b>MAD</b>  | TOT | -44.216  | 0          |
|              | SEC | 14.325    | 10.371   |             | SEC | -42.088  | 0          |
|              | REG | -50.695   | -3.552   |             | REG | -2.128   | 0          |
| <b>AST</b>   | TOT | 21.838    | -2.854   | <b>CLM</b>  | TOT | -48.267  | -218.705   |
|              | SEC | 21.619    | -1.462   |             | SEC | -139.916 | -255.116   |
|              | REG | 219       | -1.392   |             | REG | 91.649   | 36.411     |
| <b>CANT</b>  | TOT | 181.802   | -112     | <b>VAL</b>  | TOT | -119.217 | -52.691    |
|              | SEC | 178.402   | 4.599    |             | SEC | -107.258 | -46.621    |
|              | REG | 3.400     | -4.748   |             | REG | -16.959  | -6.070     |
| <b>P.VAS</b> | TOT | 7.122     | -2.791   | <b>BAL</b>  | TOT | -20.120  | -52.115    |
|              | SEC | 5.864     | -1.841   |             | SEC | 8.133    | -47.547    |
|              | REG | 1.258     | -950     |             | REG | -1.253   | -4.568     |
| <b>NAV</b>   | TOT | 1.720     | -165.838 | <b>EXT</b>  | TOT | -32.216  | -20.570    |
|              | SEC | -8.735    | -182.491 |             | SEC | 9.519    | -14.800    |
|              | REG | 10.455    | 16.653   |             | REG | -41.735  | -5.770     |
| <b>ARA</b>   | TOT | -202.268  | -185.084 | <b>AND</b>  | TOT | 11.071   | -106.797   |
|              | SEC | 1.050.664 | -153.754 |             | SEC | -244.528 | -66.759    |
|              | REG | 40.429    | -31.330  |             | REG | 255.599  | -40.038    |
| <b>CAT</b>   | TOT | -39.570   | -213.546 | <b>MUR</b>  | TOT | -3.409   | -42.054    |
|              | SEC | -46.541   | -208.872 |             | SEC | -7.170   | -38.468    |
|              | REG | 7.971     | -4.674   |             | REG | 3.761    | -3.586     |
| <b>CYL</b>   | TOT | -363.735  | 20.878   | <b>ICAN</b> | TOT | -41.439  | -505       |
|              | SEC | -395.116  | 24.506   |             | SEC | -39.355  | 253        |
|              | REG | 31.381    | -3.628   |             | REG | -2.084   | -758       |
| <b>RIO</b>   | TOT | -42.461   | -15.083  | <b>TOT</b>  | TOT | -606.188 | -1.051.048 |
|              | SEC | -37.856   | -16.144  |             | SEC | -861.546 | -994.146   |
|              | REG | -4.605    | 1.061    |             | REG | 255.357  | -56.939    |

Fuente: Anuarios de estadística agraria del MAGRAMA y elaboración propia.



### ANEXO 3

#### Regresiones de los agregados de superficie SAU Total, SAU de Secano, Regadío y Superficie de cultivo, a nivel autonómico

|      |                    | SAU Total | Sig.  | SAU Secano | Sig.  | SAU Regadío | Sig.  | Sup. Cultivo | Sig.  |
|------|--------------------|-----------|-------|------------|-------|-------------|-------|--------------|-------|
| GAL  | Tend.              | -1.677    | (-)   | 1.299      | +     | -3.416      | (-)   | -8.725       | (-)   |
|      | 06-09              | 13.530    | +     | 8.336      | +     | 7.863       | +     | 41.117       | +     |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 878.576   | 0,93  | 776.454    | 0,95  | 105.913     | 0,49  | 478.066      | 0,75  |
|      | DW                 | 1,543     |       | 1,762      |       | 1,381       |       | 1,586        |       |
| AST  | Tend.              | 1.746     | ***   | 1.760      | ***   | 68          | +     | -754         | (-)** |
|      | 06-09              | -6.221    | (-)   | -5.335     | (-)   | -2.000      | (-)** | 1.142        | +     |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 318.041   | 0,98  | 313.970    | 0,98  | 3.672       | 0,41  | 31.450       | 0,87  |
|      | DW                 | 1,659     |       | 1,688      |       | 1,682       |       | 1,590        |       |
| CANT | Tend.              | 13.757    | ***   | 13.760     | ***   | 130         | +     | -908         | (-)** |
|      | 06-09              | -14.000   | (-)   | -13.490    | (-)   | -2.331      | (-)** | 3.498        | ***   |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 117.985   | 0,52  | 116.572    | 0,52  | 1.053       | 0,21  | 17.053       | 0,88  |
|      | DW                 | 1,844     |       | 1,839      |       | 1,679       |       | 2,382        |       |
| PVAS | Tend.              | 217       | +     | 119        | +     | 68          | +     | -599         | (-)** |
|      | 06-09              | -2.971    | (-)   | -2.820     | (-)   | -959        | (-)   | 122          | +     |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 238.203   | 0,98  | 229.836    | 0,96  | 9.157       | 0,47  | 92.433       | 0,97  |
|      | DW                 | 1,261     |       | 1,373      |       | 1,586       |       | 1,451        |       |
| NAV  | Tend.              | 74        | +     | -1.239     | (-)** | 1.316       | ***   | 964          | ***   |
|      | 06-09              | -165.381  | (-)** | -171.499   | (-)** | 6.106       | ***   | 4.368        | ***   |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 615.620   | 0,99  | 535.206    | 0,99  | 80.381      | 0,90  | 350.541      | 0,99  |
|      | DW                 | 1,663     |       | 1,625      |       | 1,649       |       | 2,313        |       |
| ARA  | Tend.              | -31.299   | (-)** | 32.064     | +     | 2.068       | +     | -3.285       | (-)   |
|      | 06-09              | 58.153    | +     | -355.768   | (-)   | 2.110       | +     | 26.005       | +     |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 2.543.873 | 0,97  | 1.715.095  | /     | 434.963     | 0,87  | 1.776.808    | 0,96  |
|      | DW                 | 1,062     |       | 1,303      |       | 1,716       |       | 1,546        |       |
| CAT  | Tend.              | -5.027    | (-)** | -6.361     | (-)** | 581         | +     | -7.735       | (-)** |
|      | 06-09              | -162.010  | (-)** | -151.812   | (-)** | -2.655      | (-)   | 8.107        | +     |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 1.204.545 | 0,95  | 943.361    | 0,96  | 263.707     | 0,98  | 956.529      | 0,98  |
|      | DW                 | 1,901     |       | 1,913      |       | 1,401       |       | 1,820        |       |

### ANEXO 3 (CONT.)

#### Regresiones de los agregados de superficie SAU Total, SAU de Secano, Regadío y Superficie de cultivo, a nivel autonómico

|            |                    | SAU Total | Sig.               | SAU Secano | Sig.               | SAU Regadío | Sig.              | Sup. Cultivo | Sig.               |
|------------|--------------------|-----------|--------------------|------------|--------------------|-------------|-------------------|--------------|--------------------|
| <b>CYL</b> | Tend.              | -36.007   | (-) <sup>***</sup> | -38.304    | (-) <sup>***</sup> | 1.301       | +                 | -23.311      | (-) <sup>***</sup> |
|            | 06-09              | 128.006   | + <sup>***</sup>   | 143.576    | + <sup>***</sup>   | 1.810       | +                 | 11.422       | +                  |
|            | Cte/R <sup>2</sup> | 5.472.203 | 0,99               | 4.944.553  | 0,98               | 524.469     | 0,95              | 3.764.883    | 0,98               |
|            | DW                 | 1,660     |                    | 1,621      |                    | 0,890       |                   | 1,862        |                    |
| <b>RIO</b> | Tend.              | -3.987    | (-) <sup>***</sup> | -4.659     | (-) <sup>***</sup> | 662         | +                 | 37           | +                  |
|            | 06-09              | 5.447     | +                  | 20.712     | +                  | -11.882     | (-)               | -2.151       | (-)                |
|            | Cte/R <sup>2</sup> | 301.601   | 0,96               | 254.182    | 0,42               | 45.983      | /                 | 159.853      | 0,98               |
|            | DW                 | 1,788     |                    | 1,982      |                    | 2,071       |                   | 1,867        |                    |
| <b>MAD</b> | Tend.              | -4.613    | (-) <sup>***</sup> | -4.275     | (-) <sup>***</sup> | -228        | (-)               | -4.310       | (-) <sup>***</sup> |
|            | 06-09              | 15.652    | + <sup>**</sup>    | 14.537     | + <sup>*</sup>     | 281         | +                 | 29.364       | + <sup>***</sup>   |
|            | Cte/R <sup>2</sup> | 382.161   | 0,93               | 350.393    | 0,92               | 31.229      | 0,93              | 250.561      | 0,96               |
|            | DW                 | 1,883     |                    | 1,884      |                    | 1,106       |                   | 2,277        |                    |
| <b>CLM</b> | Tend.              | -9.004    | (-) <sup>**</sup>  | -18.474    | (-) <sup>***</sup> | 9.159       | + <sup>***</sup>  | -19.348      | (-) <sup>***</sup> |
|            | 06-09              | -80.609   | (-) <sup>**</sup>  | -75.966    | (-) <sup>**</sup>  | -2.583      | (-)               | -151.137     | (-) <sup>***</sup> |
|            | Cte/R <sup>2</sup> | 4.780.864 | 0,91               | 4.344.955  | 0,96               | 437.396     | 0,98              | 4.112.195    | 0,99               |
|            | DW                 | 1,563     |                    | 1,635      |                    | 1,939       |                   | 1,932        |                    |
| <b>VAL</b> | Tend.              | -11.193   | (-) <sup>***</sup> | -8.790     | (-) <sup>***</sup> | -1.883      | (-) <sup>**</sup> | -4.690       | (-)                |
|            | 06-09              | -18.102   | (-)                | -23.097    | (-) <sup>*</sup>   | -1.904      | (-)               | -19.464      | (-)                |
|            | Cte/R <sup>2</sup> | 886.639   | 0,98               | 520.173    | 0,96               | 365.053     | 0,98              | 779.735      | 0,57               |
|            | DW                 | 1,926     |                    | 1,948      |                    | 1,613       |                   | 1,935        |                    |

### ANEXO 3 (CONT.)

#### Regresiones de los agregados de superficie SAU Total, SAU de Secano, Regadío y Superficie de cultivo, a nivel autonómico

|      |                    | SAU Total | Sig.  | SAU Secano | Sig.  | SAU Regadío | Sig.  | Sup. Cultivo | Sig.  |
|------|--------------------|-----------|-------|------------|-------|-------------|-------|--------------|-------|
| BAL  | Tend.              | -473      | (-)   | 1.070      | +     | -377        | (-)** | -1.174       | (-)   |
|      | 06-09              | -27.107   | (-)   | -30.326    | (-)** | -2.794      | (-)*  | -32.716      | (-)*  |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 202.541   | 0,34  | 173.197    | 0,32  | 20.936      | 0,77  | 202.956      | 0,57  |
|      | DW                 | 1,606     |       | 1,766      |       | 1,898       |       | 1,575        |       |
| EXT  | Tend.              | -3.502    | (-)** | 581        | +     | -4.320      | (-)** | -12.127      | (-)** |
|      | 06-09              | -4.079    | (-)   | -5.239     | (-)   | 3.703       | +     | -40.337      | (-)   |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 2.254.173 | 0,99  | 2.018.843  | 0,98  | 236.148     | 0,83  | 1.353.337    | 0,54  |
|      | DW                 | 1,806     |       | 1,644      |       | 1,718       |       | 1,966        |       |
| AND  | Tend.              | -6.694    | (-)   | -25.177    | (-)** | 20.853      | +     | -35.410      | (-)** |
|      | 06-09              | -23.546   | (-)   | 17.734     | +     | -84.413     | (-)** | 56.034       | +     |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 4.874.336 | 0,99  | 4.078.905  | 0,98  | 801.101     | 0,71  | 4.041.767    | 0,99  |
|      | DW                 | 1,521     |       | 1,838      |       | 1,553       |       | 2,119        |       |
| MUR  | Tend.              | -1.152    | (-)*  | -1.306     | (-)** | 539         | +     | 7.932        | +     |
|      | 06-09              | -28.927   | (-)** | -26.675    | (-)** | -6.836      | (-)** | -44.144      | (-)   |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 623.676   | 0,99  | 435.789    | 0,99  | 188.302     | 0,66  | 465.708      | 0,01  |
|      | DW                 | 0,989     |       | 0,802      |       | 1,769       |       | 1,829        |       |
| ICAN | Tend.              | -3.987    | (-)** | -3.775     | (-)** | -247        | (-)   | -3.245       | (-)*  |
|      | 06-09              | 12.529    | +     | 11.311     | +     | 1.557       | +     | 13.299       | +     |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 117.770   | 0,62  | 90.065     | 0,59  | 27.811      | 0,74  | 78.625       | 0,49  |
|      | DW                 | 1,534     |       | 1,508      |       | 1,703       |       | 1,829        |       |

Fuente: Anuarios de estadística agraria del MAGRAMA y elaboración propia.

## ANEXO 4

### Regresiones de los agregados de superficie Cultivos Herbáceos en secano, Cultivos Herbáceos en regadío, Cultivos Leñosos en secano y Cultivos Leñosos en regadío, a nivel nacional

|      |                    | C. Herb. Sec | Sig.  | C. Herb. Reg | Sig.  | C. Leñ. Sec | Sig.  | C. Leñ. Reg | Sig.  |
|------|--------------------|--------------|-------|--------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|
| GAL  | Tend.              | -7.919       | (-)*  | -3.787       | (-)** | 2.744       | ***   | 169         | +     |
|      | 06-09              | 23.938       | +     | 14.970       | ***   | -3.702      | (-)   | -3          | +     |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 375.187      | 0,76  | 49.802       | 0,95  | 29.633      | /     | 871         | 0,50  |
|      | DW                 | 1,473        |       | 1,918        |       | 1,426       |       | 2,009       |       |
| AST  | Tend.              | -798         | (-)** | -5           | (-)   | 28          | ***   | 10          | ***   |
|      | 06-09              | 1.089        | +     | -35          | (-)   | 260         | ***   | 15          | +     |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 30.424       | 0,88  | 518          | /     | 267         | 0,72  | 178         | 0,63  |
|      | DW                 | 1,570        |       | 1,484        |       | 1,934       |       | 1,436       |       |
| CANT | Tend.              | -895         | (-)** | -21          | (-)   | 9           | +     | 2           | ***   |
|      | 06-09              | 3.771        | ***   | -174         | (-)   | -90         | (-)   | -52         | (-)** |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 15.811       | 0,89  | 793          | 0,08  | 248         | 0,25  | 48          | 0,84  |
|      | DW                 | 2,379        |       | 1,928        |       | 1,261       |       | 2,175       |       |
| PVAS | Tend.              | -633         | (-)** | -170         | (-)** | 10          | +     | 255         | ***   |
|      | 06-09              | 1.211        | +     | -216         | (-)   | 312         | +     | -656        | (-)   |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 64.730       | 0,84  | 8.474        | 0,95  | 11.925      | 0,83  | 761         | 0,01  |
|      | DW                 | 1,520        |       | 1,910        |       | 1,597       |       | 1,717       |       |
| NAV  | Tend.              | -1.068       | (-)*  | 653          | +     | 69          | +     | 685         | ***   |
|      | 06-09              | -5.088       | (-)   | -5.759       | (-)   | -148        | (-)   | -844        | (-)   |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 199.074      | 0,58  | 61.477       | 0,70  | 17.596      | 0,84  | 11.976      | 0,82  |
|      | DW                 | 1,962        |       | 1,415        |       | 1,510       |       | 1,536       |       |
| ARA  | Tend.              | -3.372       | (-)   | -306         | (-)   | -3.267      | (-)** | 348         | +     |
|      | 06-09              | -20.507      | (-)   | 2.664        | +     | 9.267       | +     | 1.384       | +     |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 738.692      | 0,63  | 321.880      | /     | 172.106     | 0,87  | 55.508      | 0,64  |
|      | DW                 | 1,614        |       | 1,808        |       | 1,891       |       | 1,552       |       |
| CAT  | Tend.              | -3.654       | (-)** | 88           | +     | -4.035      | (-)** | 267         | +     |
|      | 06-09              | -8.447       | (-)   | -5.859       | (-)*  | -1.582      | (-)   | 1.530       | +     |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 369.015      | 0,98  | 159.943      | 0,46  | 281.845     | 0,96  | 86.341      | 0,12  |
|      | DW                 | 1,797        |       | 1,992        |       | 1,586       |       | 1,815       |       |

# ANEXO 4 (CONT.)

## Regresiones de los agregados de superficie Cultivos Herbáceos en secano, Cultivos Herbáceos en regadío, Cultivos Leñosos en secano y Cultivos Leñosos en regadío, a nivel nacional

|     |                    | C. Herb. Sec | Sig.  | C. Herb. Reg | Sig.  | C. Leñ. Sec | Sig.  | C. Leñ. Reg | Sig. |
|-----|--------------------|--------------|-------|--------------|-------|-------------|-------|-------------|------|
| CYL | Tend.              | -14.707      | (-)   | 3.722        | ***   | -94         | (-)   | 64          | +    |
|     | 06-09              | 20.465       | +     | -21.958      | (-)   | 3.506       | +     | -540        | (-)  |
|     | Cte/R <sup>2</sup> | 2.462.229    | 0,85  | 417.053      | 0,30  | 81.084      | 0,79  | 5.191       | 0,14 |
|     | DW                 | 2,058        |       | 1,606        |       | 1,868       |       | 1,790       |      |
| RIO | Tend.              | -773         | (-)** | -1.035       | (-)** | 705         | ***   | 492         | +    |
|     | 06-09              | 1.807        | +     | -326         | (-)   | -7.415      | (-)*  | 1.574       | ***  |
|     | Cte/R <sup>2</sup> | 53.928       | 0,97  | 32.340       | 0,98  | 46.463      | 0,20  | 9.009       | 0,62 |
|     | DW                 | 2,191        |       | 1,783        |       | 1,918       |       | 1,052       |      |
| MAD | Tend.              | -2.406       | (-)** | 15           | +     | -373        | (-)*  | -3          | (-)  |
|     | 06-09              | -2.078       | (-)   | -5.283       | (-)** | -92         | (-)   | -86         | (-)  |
|     | Cte/R <sup>2</sup> | 95.460       | 0,92  | 24.032       | 0,73  | 43.800      | 0,93  | 660         | 0,09 |
|     | DW                 | 1,655        |       | 1,961        |       | 1,255       |       | 1,807       |      |
| CLM | Tend.              | -13.381      | (-)*  | -416         | (-)   | -3.611      | (-)   | 7.892       | ***  |
|     | 06-09              | -176.305     | (-)** | -34.906      | (-)** | -58.477     | (-)** | 7.443       | ***  |
|     | Cte/R <sup>2</sup> | 1.765.538    | 0,96  | 336.036      | 0,87  | 888.031     | 0,92  | 37.739      | 0,99 |
|     | DW                 | 1,630        |       | 1,450        |       | 1,673       |       | 2,000       |      |
| VAL | Tend.              | -1.128       | (-)   | -1.418       | (-)** | -3.804      | (-)** | -665        | (-)  |
|     | 06-09              | -886         | (-)   | -632         | (-)   | -15.274     | (-)** | 6.636       | +    |
|     | Cte/R <sup>2</sup> | 43.016       | 0,44  | 66.573       | 0,90  | 339.841     | 0,98  | 252.578     | 0,98 |
|     | DW                 | 1,094        |       | 1,476        |       | 1,938       |       | 1,904       |      |
| BAL | Tend.              | 1.630        | +     | -123         | (-)   | -60         | (-)   | -58         | (-)  |
|     | 06-09              | -10.053      | (-)   | -3.251       | (-)*  | -48.507     | (-)** | -344        | (-)  |
|     | Cte/R <sup>2</sup> | 50.835       | 0,14  | 13.772       | 0,65  | 98.450      | 0,99  | 4.956       | /    |
|     | DW                 | 2,066        |       | 1,696        |       | 2,168       |       | 1,560       |      |
| EXT | Tend.              | 820          | +     | -3.576       | (-)** | 2.209       | ***   | 1.373       | ***  |
|     | 06-09              | -93.087      | (-)** | -11.956      | (-)   | -16.970     | (-)** | 4.240       | ***  |
|     | Cte/R <sup>2</sup> | 434.926      | 0,98  | 212.062      | 0,80  | 328.363     | 0,55  | 7.592       | 0,85 |
|     | DW                 | 2,369        |       | 1,635        |       | 1,781       |       | 1,735       |      |

# ANEXO 4 (CONT.)

## Regresiones de los agregados de superficie Cultivos Herbáceos en seco, Cultivos Herbáceos en regadío, Cultivos Leñosos en seco y Cultivos Leñosos en regadío, a nivel nacional

|      |                    | C. Herb. Sec | Sig.               | C. Herb. Reg | Sig.               | C. Leñ. Sec | Sig.              | C. Leñ. Reg | Sig.              |
|------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|
| AND  | Tend.              | -35.701      | (-) <sup>***</sup> | -4.937       | (-) <sup>**</sup>  | -5.903      | (-) <sup>**</sup> | 19.107      | + <sup>***</sup>  |
|      | 06-09              | 499.666      | +                  | -59.519      | (-) <sup>***</sup> | 3.671       | +                 | -34.092     | (-) <sup>**</sup> |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 1.389.121    | 0,92               | 517.140      | 0,89               | 1.463.471   | 0,98              | 251.254     | 0,53              |
|      | DW                 | 1,784        |                    | 1,402        |                    | 1,852       |                   | 1,772       |                   |
| MUR  | Tend.              | -3.632       | (-) <sup>***</sup> | 108          | +                  | 378         | +                 | 707         | + <sup>***</sup>  |
|      | 06-09              | 11.444       | +                  | -1.058       | (-)                | -3.710      | (-) <sup>*</sup>  | -3.299      | (-) <sup>**</sup> |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 87.593       | 0,71               | 52.172       | 0,87               | 119.938     | 0,96              | 91.569      | 0,97              |
|      | DW                 | 2,076        |                    | 1,846        |                    | 1,534       |                   | 1,826       |                   |
| ICAN | Tend.              | -231         | (-) <sup>***</sup> | -298         | (-) <sup>**</sup>  | 628         | + <sup>*</sup>    | 191         | + <sup>***</sup>  |
|      | 06-09              | 2.108        | + <sup>***</sup>   | 745          | +                  | -4.888      | (-) <sup>*</sup>  | 107         | +                 |
|      | Cte/R <sup>2</sup> | 7.725        | 0,43               | 12.618       | 0,65               | 12.154      | 0,07              | 12.418      | 0,74              |
|      | DW                 | 1,939        |                    | 2,062        |                    | 1,411       |                   | 1,620       |                   |

Fuente: Anuarios de estadística agraria del MAGRAMA y elaboración propia.

## ANEXO 5

### Regresiones de la superficie de cultivo en secano, regadío y total de los principales grupos de cultivo a nivel nacional para los años 1995-2009

| Cultivos          |                | Secano | Regadío | Total |
|-------------------|----------------|--------|---------|-------|
| Trigo total       | Tendencia      | +      | -       | +     |
|                   | 06-09          | ***    | +       | ***   |
|                   | R <sup>2</sup> | 0,57   | 0,1     | 0,47  |
| Cebada            | Tendencia      | ***    | ***     | ***   |
|                   | 06-09          | **     | **      | *     |
|                   | R <sup>2</sup> | 0,59   | 0,87    | 0,44  |
| Maíz              | Tendencia      | ***    | ***     | +     |
|                   | 06-09          | +      | **      | ***   |
|                   | R <sup>2</sup> | 0,61   | 0,42    | 0,53  |
| Arroz             | Tendencia      | +      | ***     | ***   |
|                   | 06-09          | +      | **      | **    |
|                   | R <sup>2</sup> | 0,06   | 0,27    | 0,27  |
| Otros Cereales    | Tendencia      | +      | ***     | +     |
|                   | 06-09          | ***    | ***     | ***   |
|                   | R <sup>2</sup> | 0,74   | 0,95    | 0,83  |
| Leguminosas       | Tendencia      | **     | +       | -     |
|                   | 06-09          | **     | **      | *     |
|                   | R <sup>2</sup> | 0,76   | 0,28    | 0,72  |
| Otras Leguminosas | Tendencia      | +      | ***     | +     |
|                   | 06-09          | ***    | ***     | ***   |
|                   | R <sup>2</sup> | 0,71   | 0,42    | 0,69  |
| Tubérculos        | Tendencia      | ***    | ***     | ***   |
|                   | 06-09          | +      | -       | +     |
|                   | R <sup>2</sup> | 0,74   | 0,77    | 0,84  |
| Remolacha         | Tendencia      | ***    | ***     | ***   |
|                   | 06-09          | +      | -       | -     |
|                   | R <sup>2</sup> | 0,97   | 0,94    | 0,96  |
| Algodón           | Tendencia      | /      | +       | +     |
|                   | 06-09          | /      | **      | **    |
|                   | R <sup>2</sup> | /      | 0,33    | 0,28  |
| Girasol           | Tendencia      | **     | ***     | ***   |
|                   | 06-09          | +      | ***     | +     |
|                   | R <sup>2</sup> | 0,38   | 0,89    | 0,66  |

# ANEXO 5 (CONT.)

## Regresiones de la superficie de cultivo en seco, regadío y total de los principales grupos de cultivo a nivel nacional para los años 1995-2009

| Cultivos                  |                | Secano | Regadío | Total |
|---------------------------|----------------|--------|---------|-------|
| Resto Forrajes Cosechados | Tendencia      | ***    | ***     | ***   |
|                           | 06-09          | -      | ***     | -     |
|                           | R <sup>2</sup> | 0,50   | 0,80    | 0,57  |
| Tomate                    | Tendencia      | ***    | +       | ***   |
|                           | 06-09          | ***    | ***     | ***   |
|                           | R <sup>2</sup> | 0,88   | 0,15    | 0,69  |
| Resto Hortalizas          | Tendencia      | ***    | /       | ***   |
|                           | 06-09          | ***    | /       | *     |
|                           | R <sup>2</sup> | 0,97   | /       | 0,75  |
| Naranja y Mandarina       | Tendencia      | /      | ***     | ***   |
|                           | 06-09          | /      | -       | +     |
|                           | R <sup>2</sup> | /      | 0,89    | 0,96  |
| Resto cítricos            | Tendencia      | /      | ***     | ***   |
|                           | 06-09          | /      | ***     | ***   |
|                           | R <sup>2</sup> | /      | 0,52    | 0,65  |
| Frutales                  | Tendencia      | ***    | -       | *     |
|                           | 06-09          | ***    | ***     | ***   |
|                           | R <sup>2</sup> | 0,93   | 0,54    | 0,83  |
| Frutos Secos              | Tendencia      | -      | ***     | ***   |
|                           | 06-09          | ***    | +       | ***   |
|                           | R <sup>2</sup> | 0,76   | 0,50    | 0,90  |
| Viñedo trans.             | Tendencia      | ***    | ***     | -     |
|                           | 06-09          | -      | -       | ***   |
|                           | R <sup>2</sup> | 0,82   | 0,94    | 0,61  |
| Viñedo mesa               | Tendencia      | ***    | ***     | ***   |
|                           | 06-09          | ***    | *       | ***   |
|                           | R <sup>2</sup> | 0,87   | 0,73    | 0,93  |
| Tabaco                    | Tendencia      | -      | ***     | ***   |
|                           | 06-09          | +      | *       | ***   |
|                           | R <sup>2</sup> | 0,24   | 0,89    | 0,90  |
| Alfalfa total             | Tendencia      | -      | +       | +     |
|                           | 06-09          | +      | -       | -     |
|                           | R <sup>2</sup> | 0,43   | 0,14    | 0,25  |



## ANEXO 5 (CONT.)

### Regresiones de la superficie de cultivo en seco, regadío y total de los principales grupos de cultivo a nivel nacional para los años 1995-2009

| Cultivos                          |                | Secano | Regadío | Total |
|-----------------------------------|----------------|--------|---------|-------|
| Flores                            | Tendencia      | _*     | +       | -     |
|                                   | 06-09          | +      | + -     | _*    |
|                                   | R <sup>2</sup> | 0,10   | 0,06    | 0,05  |
| Trigo duro                        | Tendencia      | +***   | /       | +***  |
|                                   | 06-09          | _****  | /       | _**** |
|                                   | R <sup>2</sup> | 0,82   | /       | 0,82  |
| Trigo blando                      | Tendencia      | /      | -       | /     |
|                                   | 06-09          | /      | +       | /     |
|                                   | R <sup>2</sup> | /      | 0,05    | /     |
| Alfalfa cosechada                 | Tendencia      | -      | +       | /     |
|                                   | 06-09          | +      | -       | /     |
|                                   | R <sup>2</sup> | 0,15   | 0,03    | /     |
| Alfalfa pastada                   | Tendencia      | +***   | +       | +***  |
|                                   | 06-09          | _***   | -       | _***  |
|                                   | R <sup>2</sup> | 0,49   | 0,08    | 0,51  |
| Forrajes cosechados<br>y Pastados | Tendencia      | /      | /       | /     |
|                                   | 06-09          | /      | /       | /     |
|                                   | R <sup>2</sup> | /      | /       | /     |
| Forrajes pastados                 | Tendencia      | -      | /       | -     |
|                                   | 06-09          | -      | /       | -     |
|                                   | R <sup>2</sup> | 0,05   | /       | 0,03  |
| Todos cereales                    | Tendencia      | _****  | +***    | _***  |
|                                   | 06-09          | -      | _*      | _*    |
|                                   | R <sup>2</sup> | 0,82   | 0,69    | 0,72  |
| Olivar Transf.                    | Tendencia      | _*     | +***    | +***  |
|                                   | 06-09          | +      | _***    | _***  |
|                                   | R <sup>2</sup> | 0,43   | 0,96    | 0,83  |
| Olivar mesa                       | Tendencia      | _***   | +***    | +***  |
|                                   | 06-09          | -      | -       | _*    |
|                                   | R <sup>2</sup> | 0,21   | 0,87    | 0,60  |
| Cultivos industriales             | Tendencia      | _*     | _****   | _**** |
|                                   | 06-09          | +      | +***    | +     |
|                                   | R <sup>2</sup> | 0,23   | 0,88    | 0,58  |

Fuente: Anuarios de estadística agraria del MAGRAMA y elaboración propia.